

IN THE UNITED STATES PATENT & TRADEMARK OFFICE

Re: Application of: **KUEPPER et al.**
Serial No.: To Be Assigned
Filed: Herewith
For: **METHOD FOR CONTROLLING AND/OR
ADJUSTING A TORQUE TRANSMISSION SYSTEM
IN THE DRIVE CHAIN OF A VEHICLE**

LETTER RE: PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

November 17, 2003

Sir:

Applicant hereby claims priority of German Application Serial No. 101 23 956.4, filed May 17, 2001, through International Patent Application Serial No. PCT/DE02/01718, filed May 14, 2002.

Respectfully submitted,

DAVIDSON, DAVIDSON & KAPPEL, LLC

By 

William C. Gehris
Reg. No. 38,156

Davidson, Davidson & Kappel, LLC
485 Seventh Avenue, 14th Floor
New York, New York 10018
(212) 736-1940

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 101 23 956.4

Anmeldetag: 17. Mai 2001

Anmelder/Inhaber: LuK Lamellen und Kupplungsbau Beteiligungs KG,
Bühl, Baden/DE

Bezeichnung: Verfahren zum Steuern und/oder Regeln eines
Drehmomentenübertragungssystems in einem
Antriebsstrang eines Fahrzeuges

IPC: B 60 K, F 16 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 18. April 2002
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, likely belonging to the President of the German Patent and Trademark Office.

Joost

LuK Lamellen und Kupplungsbau
Beteiligungs KG
Industriestraße 3
77815 Bühl

GS 0525

Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zum Steuern und/oder Regeln eines Drehmomentenübertragungssystems in einem Antriebsstrang eines Fahrzeuges, insbesondere eines Kraftfahrzeuges, bei dem in Abhängigkeit von einem Anfahrwiderstand des Fahrzeuges ein Kupplungsmoment verändert wird, um eine Strategie zum Anfahren des Fahrzeuges zu realisieren, dadurch gekennzeichnet, dass die Strategie derart modifiziert wird, dass der Verlauf des
10 Kupplungsmomentes an eine Anfahr-situation angepasst wird.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Strategie der Verlauf des Kupplungsmomentes in Abhängigkeit von der Motordrehzahl beeinflusst wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Anfahr-situation des Fahrzeuges an einem Berg das Kupplungsmoment im wesentlichen langsam aufgebaut wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Anfahrssituation des Fahrzeuges über einen Bordstein das Kupplungsmoment im wesentlichen schnell aufgebaut wird.

5 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Strategie zur Erkennung einer vorliegenden Anfahrssituation die Geschwindigkeit des Fahrzeuges verwendet wird.

10 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Strategie eine Anfahrhilfe-Routine integriert wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Strategie eine mehrstufige Anfahrhilfe-Routine verwendet wird.

15

8. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Anfahrhilfe-Routine eine erste und eine zweite Stufe vorgesehen werden.

20 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass bei der zweiten Stufe der Anfahrhilfe-Routine eine höhere Maximaldrehzahl als bei der ersten Stufe implementiert wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Anfahrhilfe-Routine eine Rollrichtungserkennung des Fahrzeuges implementiert wird.

5 11. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollrichtung bei jeder Fahrsituation des Fahrzeuges mit Hilfe wenigstens eines Sensors erkannt wird.

10 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Rollrichtungserkennung zumindest während eines vorbestimmten Zeitintervalls der Gradient der Getriebeeingangsdrehzahl beobachtet wird, wobei ein negativer Gradient der Getriebeeingangsdrehzahl bedeutet, dass das Fahrzeug rückwärts rollt, und dass ein positiver Gradient der Getriebeeingangsdrehzahl bedeutet, dass das Fahrzeug vorwärts rollt.

15 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Anfahrhilfe-Routine eine geeignete Motordrehzahlregelung vorgesehen wird.

20 14. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Motordrehzahlregelung der Abbau des Kupplungsmomentes schon vor dem Erreichen einer vorgegebenen Motorzieldrehzahl verwendet wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Motordrehzahlregelung die Motorzieldrehzahl durch einen konstanten Anteil in Verbindung mit einem motordrehzahlgradientenabhängigen Anteil bestimmt wird.

5

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der konstante Anteil bei der Motordrehzahlregelung durch einen Drehzahloffset realisiert wird.

10

LuK Lamellen und Kupplungsbau
Beteiligungs KG
Industriestraße 3
77815 Bühl

GS 0525

**Verfahren zum Steuern und/oder Regeln eines
Drehmomentenübertragungssystems in einem Antriebsstrang eines
Fahrzeuges**

5

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Steuern und/oder Regeln eines Drehmomentenübertragungssystems in einem Antriebsstrang eines Fahrzeuges, insbesondere eines Kraftfahrzeuges, bei dem in Abhängigkeit von einem Anfahrwiderstand des Fahrzeuges ein Kupplungsmoment verändert wird, um eine Strategie zum Anfahren des Fahrzeuges zu realisieren.

10

Derartige Verfahren sind aus der Fahrzeugtechnik bekannt, um einen Anfahrvorgang bei einem Fahrzeug zu realisieren. Dazu kann das Drehmomentenübertragungssystem in Abhängigkeit von einem vorliegenden Anfahrwiderstand beispielsweise das Kupplungsmoment derart verändern, dass das Fahrzeug geeignet angefahren wird.

15

Bei dem bekannten Verfahren wird bei der Strategie der Anfahrwiderstand ermittelt und bei einem relativ großen Anfahrwiderstand das Kupplungsmoment entsprechend verringert. Insbesondere bei Berganfahrten ist es möglich, dass bei dem bekannten Verfahren der Motor des Fahrzeuges nicht ausreichende Leistung

20

aufbringt, um das Fahrzeug am Berg, insbesondere bei größeren Steigungen, anfahren zu können.

Des weiteren ist bei dem bekannten Verfahren möglich, dass das Kupplungsmo-
5 ment erst zu spät verändert wird, wodurch das Fahrzeug, insbesondere bei Ber-
ganfahrten, rückwärts rollen kann, was unbedingt vermieden werden sollte.

Die Verzögerung bei dem Beeinflussen des Kupplungsmoments kann sich bei
dem bekannten Verfahren dadurch ergeben, dass der Fahrer eine bestimmte Zeit
10 braucht, um von dem Bremspedal auf das Gaspedal zum Anfahren zu gehen, und
darüber hinaus eine bestimmte Zeit bei dem Verfahren benötigt wird, um den
Motor auf eine vorbestimmte Drehzahl zu bringen. Das Ergebnis ist, dass durch
diese Verzögerungen der Verlauf des Kupplungsmoments bei dem bekannten
Verfahren in nachteiliger Weise nicht fahrssituationsangepasst ist.

15 Demzufolge kann bei dem bekannten Verfahren, insbesondere bei voller Bela-
dung des Fahrzeuges, eine Berganfahrt nicht zufriedenstellend durchgeführt
werden.

20 Der Erfindung liegt demnach die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs
genannten Gattung bereitzustellen, bei dem eine Strategie zum Anfahren
und/oder zum Beschleunigen durchgeführt wird, durch die vorgenannten Nach-
teile vermieden werden.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

- Demgemäß wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren durch eine geeignete
- 5 Strategie zum Anfahren und/oder zum Beschleunigen des Fahrzeuges vorzugsweise das Kupplungsmoment derart beeinflusst, dass eine jeweilige Anfahr- oder Beschleunigungssituation des Fahrzeuges berücksichtigt wird. Das Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung kann auch einem Fahrzeug mit wenig Leistung ermöglichen, eine relativ extreme Steigung hochzufahren, auch wenn relativ hohe
- 10 Anfahrwiderstände bei dem Fahrzeug vorliegen.

- Eine Weiterbildung der vorliegenden Erfindung kann vorsehen, dass der Verlauf des Kupplungsmomentes durch wenigstens einen in der Strategie zu berücksichtigenden Betriebsparameter definiert wird. Beispielsweise kann dieser ausge-
- 15 wählte Betriebsparameter festlegen, wie schnell das Kupplungsmoment aufgebaut werden soll, nachdem eine vorgegebene Maximal- bzw. Zielmotordrehzahl erreicht wurde. Durch eine geeignete Auswahl des Betriebsparameters kann somit die Art und Weise des Verlaufes des Kupplungsmomentes beliebig beeinflusst werden. Somit kann das Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung den Ver-
- 20 lauf des Kupplungsmomentes an jede beliebige Anfahrssituation optimal anpassen.

Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass für Berganfahrten das Kupplungsmoment relativ langsam aufgebaut wird. Dies hat den Vorteil, dass der Synchron-

punkt von der Motordrehzahl und der Getriebeeingangsdrehzahl oberhalb einer vorbestimmten Grenze liegt.

5 Wenn das Fahrzeug z. B. über einen Bordstein oder dergleichen fahren soll, kann bei dem erfindungsgemäßen Verfahren vorgesehen werden, dass das Kupplungsmoment relativ schnell aufgebaut wird. Dies deshalb, weil dadurch ein dynamischer Anteil des Motormomentes in vorteilhafter Weise ausgenutzt wird.

Selbstverständlich kann das Kupplungsmoment auch in anderer geeigneter Weise beeinflusst werden, um an eine Anfahrssituation des Fahrzeuges angepasst zu
10 werden.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn bei dem erfindungsgemäßen Verfahren gemäß einer anderen Weiterbildung der Erfindung vorgesehen ist, dass eine Anfahrssituation des Fahrzeuges erkannt wird. Beispielsweise wird dabei erkannt, ob das
15 Fahrzeug sich vor einem Bordstein, einem Berg oder dergleichen befindet. Dieses Erkenntnis wird dann bei dem Verfahren in geeigneter Weise verarbeitet, um insbesondere das Kupplungsmoment auf diese Anfahrssituation bzw. Beschleunigungssituation anzupassen.

20 Es ist z. B. gemäß einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung möglich, dass die Erkennung der Anfahrssituation des Fahrzeuges z. B. über die Fahrzeuggeschwindigkeit durchgeführt wird. Dabei ist es denkbar, dass ein Bordstein erkannt wird, wenn die Geschwindigkeit z. B. Null oder sehr klein ist. Dagegen kann ein Berg erkannt werden, wenn die Geschwindigkeit von Null verschieden ist.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Erkennen einer Fahrsituation ein geeigneter Sensor verwendet wird. Es ist beispielsweise möglich, dass dabei der Wert der Fahrzeuggeschwindigkeit z. B. sensorabhängig kalibriert wird. Selbstverständlich können bei dem erfindungsgemäßen Verfahren auch andere Maßnahmen ergriffen werden, um eine Fahrsituation zu erkennen.

Eine andere Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann vorsehen, dass die Strategie eine Anfahrhilfe-Routine aufweist. Besonders vorteilhaft ist dabei die Verwendung einer mehrstufigen Anfahrhilfe-Routine, da mit dieser die Ansteuerung des Drehmomentenübertragungssystems optimal an einen vorliegenden Anfahrwiderstand des Fahrzeuges angepasst werden kann. Es ist denkbar, dass die Anfahrhilfe-Routine in ein elektronisches Kupplungsmanagement (EKM) des Fahrzeuges integriert ist.

Vorzugsweise kann eine zweistufige Anfahrhilfe-Routine vorgesehen werden. Dabei ist es möglich, dass bei der zweiten Stufe der Anfahrhilfe-Routine eine z. B. höhere maximale Motordrehzahl als in der ersten Stufe implementiert ist. Selbstverständlich können auch noch weitere Stufen bei der Anfahrhilfe-Routine vorgesehen sein. Darüber hinaus können auch andere Betriebsparameter in der Routine variiert werden.

Durch die Erhöhung der maximalen Motordrehzahl kann bei dem erfindungsgemäßen Verfahren auch das Motormoment erhöht werden, sodass z. B. mehr Leistung bei einer vorbestimmten Fahrsituation bereitgestellt werden kann. Darüber hinaus kann bei dem erfindungsgemäßen Verfahren dadurch der Verschleiss der

- 5 Kupplung verringert werden. Dies insbesondere deshalb, weil bei dem erfindungsgemäßen Verfahren z. B. eine Steigungs-, Fahrzeuggewichts-, und/oder eine Anfahrwiderstandserkennung vorgesehen sein kann, wodurch eine höhere maximale Motordrehzahl nur bei ausgewählten z. B. extremen Fahrsituationen, wie bei hohen Anfahrwiderständen, vorgegeben wird. Demzufolge wird bei dem
- 10 erfindungsgemäßen Verfahren bei normalen Anfahrten bzw. bei mittleren Anfahrwiderständen kein erhöhter Kupplungsverschleiß vorliegen, da nur die erste Stufe der Anfahrhilfe-Routine benötigt wird.

Die z.B. in das elektronische Kupplungsmanagement des Fahrzeuges integrierte

- 15 Anfahrhilfe-Routine des erfindungsgemäßen Verfahrens kann den Anfahrwiderstand erkennen und wenn dieser zu groß ist, entsprechend das Kupplungsmoment verringern, sodass der Motor einen Drehzahlbereich erreichen kann, bei dem der Motor mehr Moment aufbringen kann.

- 20 Eine andere Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann vorsehen, dass eine Rollrichtungserkennung in der Anfahrhilfe-Routine implementiert wird. Vorzugsweise wird wenigstens ein Sensor an dem Fahrzeug vorgesehen, mit dem die Rollrichtung des Fahrzeuges erkannt werden kann. Dadurch wird der Anfahrhilfe-Routine bei jeder Anfahrssituation ermöglicht, die Rollrichtung zu erkennen, sodass

der Verlauf des Kupplungsmomentes mit dem erfindungsgemäßen Verfahren entsprechend angepasst werden kann.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der vorliegenden Erfindung kann vorgesehen sein, dass in einem vorbestimmten Zeitintervall der Gradient der Getriebeeingangsdrehzahl bzw. der Gradient der Getriebegeschwindigkeit geeignet beobachtet bzw. verwendet wird, um eine Rollrichtungserkennung durchzuführen.. Das Zeitintervall kann sich danach bemessen, wann das Kupplungsmoment einen z. B. vorgegebenen Wert annimmt, um das Rückwärtsrollen des Fahrzeuges bei einer Berganfahrt zu bremsen, nachdem der Drosselklappenwinkel einen vorbestimmten Wert angenommen hat.

Bei einem negativen Gradienten der Getriebeeingangsdrehzahl kann demzufolge erkannt werden, dass das Fahrzeug rückwärts rollt und bei einem positiven Gradienten kann dann angenommen werden, dass das Fahrzeug vorwärts rollt.

Eine weitere Ausgestaltung des Verfahrens der vorliegenden Erfindung kann vorgesehen, dass bei dem Verfahren eine Motordrehzahlregelung bei der Strategie zum Anfahren und/oder zum Beschleunigen des Fahrzeuges vorgesehen wird. Es kann z. B. durch Parameterschwankungen des Systems vorkommen, dass eine Berganfahrt eines Fahrzeuges erschwert wird. Solche Schwankungen sind z. B. durch Reibwertänderungen des Drehmomentenübertragungssystems bzw. der Kupplung möglich. Diese Schwankungen können unter Umständen auch durch eine Adaption nicht ausgeglichen werden.

Es ist beispielsweise möglich, dass das Verfahren nach einem bestimmten Zeitintervall, z. B. nach zwei Sekunden, eine Berganfahrt erkennt und das Kupplungsmoment entsprechend reduziert. Die Motordrehzahl kann derart erhöht werden, dass der Motor ein größeres Motormoment abgeben kann. Nach einer gewissen Zeit kann dann das Kupplungsmoment wieder in geeigneter Form erhöht werden.

Wenn das Kupplungsmoment z. B. um einen vorbestimmten Faktor reduziert wird kann es vorkommen, dass bei Parameterschwankungen des Systems eine gewünschte Motordrehzahl nicht erreicht wird. Deshalb ist es besonders vorteilhaft, bei dem erfindungsgemäßen Verfahren, wenn der Abbau des Kupplungsmomentes bereits vor Erreichen einer gewünschten Zielmotordrehzahl beendet wird. Durch die Dynamik des Motors und des Gesamtsystems wird die Motordrehzahl unmittelbar nach Abbau des Kupplungsmomentes weiter steigen. Bei der Festlegung einer Zielmotordrehzahl sollte darauf geachtet werden, dass diese so gewählt wird, dass das System nicht beschädigt wird.

Gemäß einer anderen Weiterbildung der vorliegenden Erfindung kann auch vorgesehen werden, dass die Grenze bzw. die Zieldrehzahl durch einen konstanten Anteil in Verbindung mit einem motordrehzahlgradientenabhängigen Anteil bestimmt wird. Dabei bietet es sich an, wenn der konstante Anteil als sogenannter Drehzahloffset realisiert wird. Selbstverständlich kann die Bestimmung der

Zieldrehzahl auch auf andere Art und Weise bei dem erfindungsgemäßen Verfahren realisiert werden, um das es weiter zu optimieren.

Das Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung kann bei jeglicher Art von
5 Drehmomentenübertragungssystemen bzw. zum Ansteuern von Kupplung vorgesehen werden. Besonders vorteilhaft ist der Einsatz bei einem elektronischen Kupplungsmanagement (EKM) sowie bei einem automatischen Schaltgetriebe (ASG).

10 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus den beigefügten Zeichnungen. Es zeigen:

Figur 1 ein Blockdiagramm eines ersten Ausführungsbeispiels einer Anfahrhilfe-Routine;

15 Figur 2 ein Blockdiagramm eines zweiten Ausführungsbeispiels der Anfahrhilfe-Routine;

Figur 3 ein Blockdiagramm eines dritten Ausführungsbeispiels der Anfahrhilfe-Routine; und

Figur 4 ein Blockdiagramm eines vierten Ausführungsbeispiels der Anfahrhilfe-Routine.
20

In Figur 1 ist ein Blockdiagramm eines ersten Ausführungsbeispiels der Anfahrhilfe-Routine dargestellt, bei der folgende Variablen verwendet werden. Der Leerlaufschalter (LL_schalter), der Drosselklappenwinkel (Dklw), der Zähler als interne

Routinenzeit, ein Faktor, welcher mit dem berechneten Kupplungsmoment multipliziert wird, und eine Getriebeeingangsdrehzahl (Gdreh).

Als Konstanten werden bei diesem Ausführungsbeispiel der minimale Drosselklappenwinkel (Dklw_min) verwendet, welcher für den Eintritt der Routine notwendig ist und z. B. den Wert 75° annimmt. Des weiteren wird der anfängliche Zähler (Zähler_anfang) als Konstante vorgesehen. Dieser gibt an, zu welcher Zeit die Motordrehzahlanhebung beginnen soll. Beispielsweise kann dieser Wert bei 2000 (2 Sekunden) liegen. Als weitere Konstante wird der Zähler am Ende der Routine (Zähler_end) verwendet. Dieser Wert gibt an, ab wann das Kupplungsmoment wieder aufgebaut wird. Beispielsweise kann dieser Wert bei 3000 (3 Sekunden) liegen. Eine weitere Konstante ist der minimale Faktor (Faktor_min), welcher den Standardwert 1 annimmt. Mit dieser Konstante kann ein gewünschtes Kupplungsmoment produziert werden. Schließlich wird als Konstante auch eine minimale Getriebeeingangsdrehzahl (Gdreh_min) verwendet, welche notwendig ist, um einen Faktorabbau zu vermeiden.

Die Anfahrhilfe-Routine beginnt mit der Überprüfung des Steuerungszustandes des Fahrzeuges, ob eine Anfahrssituation vorliegt und ob der Leerlaufschalter (L__Schalter) gleich Null ist. Danach wird abgefragt, ob der erste Gang oder der Rückwärtsgang eingelegt ist sowie ob der Drosselklappenwinkel (Dklw) größer als ein minimaler Drosselklappenwinkel ist und ob der Zähler gleich Null ist. Diese werden als Eintrittsbedingungen bezeichnet.

Wenn der Zähler gleich 1 bzw. größer 0 ist, wird mit dem Faktoraufbau begonnen, welcher in Figur 1 durch einen gestrichelten Kasten angedeutet ist. Bei dem Faktoraufbau wird zunächst geprüft, ob der Zähler größer als Zähler_end ist, wobei
5 Zähler_end die Zeit angibt, bei der das Kupplungsmoment wieder aufgebaut wird. Dieser Wert kann z. B. 3 s betragen.

Ein zweiter Abschnitt der vorliegenden Anfahrhilfe-Routine ist als sogenannter Faktorabbau vorgesehen, welcher ebenfalls durch einen gestrichelten Kasten in
10 Figur 1 angedeutet ist. Bei dem Faktorabbau wird zunächst überprüft, ob der Zähler größer als Zähler_anfang ist.. Danach kann bei dem Faktorabbau überprüft werden, ob die Getriebeeingangsdrehzahl kleiner als eine minimale Getriebeeingangsdrehzahl ist, wobei diese minimale Getriebeeingangsdrehzahl erforderlich ist, um einen Faktorabbau bei Erreichen dieser minimalen Getriebeeingangsdreh-
15 zahl zu unterbinden. Danach wird geprüft, ob der Faktor gleich einem minimalen Faktor ist, wobei der minimale Faktor einen Standardwert von 1 besitzt, der minimale Faktor ist der Faktorwert, um das gewünschte Kupplungsmoment reduzieren zu können. Schließlich wird überprüft, welchen Wert der Zähler angenommen hat. Ist der Zähler gleich Zähler_end, dann bedeutet dies, dass das Kupplungsmoment
20 wieder aufgebaut werden kann. Darüber hinaus ist es möglich, dass der Zähler einen Wert $Zähler + 0,01$ annimmt.

Schließlich wird die Routine dann beendet. Die vorgenannte Routine kann z. B. alle 10 ms von der Hauptsteuerung bzw. von dem elektronischen Kupplungsma-

nagement (EKM) aufgerufen werden. Selbstverständlich sind auch andere geeignete Zeitintervalle zum Aufrufen der Anfahrhilfe-Routine denkbar.

In Figur 2 wird ein zweites Ausführungsbeispiel der Anfahrhilfe-Routine erläutert,

5 bei der folgende Variablen verwendet werden. Der Leerlaufschalter (LL_schalter), der Drosselklappenwinkel (Dklw), der Zähler als interne Routinenzeit, ein Faktor, welcher mit dem berechneten Kupplungsmoment multipliziert wird, und eine Getriebeeingangsdrehzahl (Gdreh).

10 Als Konstanten werden bei diesem Ausführungsbeispiel der minimale Drosselklappenwinkel (Dklw_min) verwendet, welcher für den Eintritt der Routine notwendig ist und z. B. den Wert 75° annimmt. Des weiteren wird der anfängliche Zähler (Zähler_anfang) als Konstante vorgesehen. Dieser gibt an, zu welcher Zeit die Motordrehzahlanhebung beginnen soll. Beispielsweise kann dieser Wert bei
15 2000 (2 Sekunden) liegen. Als weitere Konstante wird der Zähler am Ende der Routine (Zähler_end) verwendet. Dieser Wert gibt an, ab wann das Kupplungsmoment wieder aufgebaut wird. Beispielsweise kann dieser Wert bei 3000 (3 Sekunden) liegen. Eine weitere Konstante ist der minimale Faktor (Faktor_min), welcher den Standardwert 1 annimmt. Mit dieser Konstante kann ein gewünschtes
20 Kupplungsmoment produziert werden. Des weiteren wird als Konstante auch eine minimale Getriebeeingangsdrehzahl (Gdreh_min) verwendet, welche notwendig ist, um einen Faktorabbau zu vermeiden. Schließlich wird noch als Konstante eine Getriebeeingangsdrehzahlgrenze (Gdreh_stop) verwendet, welche angibt, ob das Fahrzeug steht oder rollt.

Bei dieser Anfahrhilfe-Routine werden wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel zunächst die Eintrittsbedingungen überprüft. Abweichend von der in Figur 1 dargestellten Anfahrhilfe-Routine wird bei dem zweiten Ausführungsbeispiel innerhalb
5 des Faktoraufbaus eine sogenannte Bordsteinerkennung integriert.

Die Bordsteinerkennung prüft zunächst, ob die Getriebeeingangsdrehzahl größer als eine vorbestimmte Getriebeeingangsdrehzahlgrenze ist, um zu erkennen, ob das Fahrzeug sich bewegt.

10

In Abhängigkeit von dieser Bedingung kann der Faktor einen Wert +0,001 annehmen. Dies bedeutet, dass das Kupplungsmoment entsprechend langsam aufgebaut wird. Es ist auch möglich, dass der Faktor in Abhängigkeit von der vorgenannten Bedingung einen Wert +0,005 annimmt. Dies bedeutet, dass das Kupplungsmoment relativ schnell aufgebaut wird. Auch diese Anfahrhilfe-Routine kann
15 z. B. alle 10 ms von der Hauptsteuerung bzw. dem elektronischen Kupplungsmanagement aufgerufen werden.

20

In Figur 3 ist ein drittes Ausführungsbeispiel der Anfahrhilfe-Routine erläutert. Bei dieser Ausgestaltung der Anfahrhilfe-Routine werden als Variablen der Leerlaufschalter (LL_Schalter), der Drosselklappenwinkel (Dklw), der Zähler als interne Routinenzeit, der Faktor, welcher das berechnete Kupplungsmoment multipliziert sowie die Getriebeeingangsdrehzahl (Gdreh) verwendet..

Darüber hinaus werden als Konstanten der minimale Drosselklappenwinkel (Dklw_min) verwendet, welcher den Beginn der Routine bestimmt und einen Wert von z. B. 75° aufweist. Des weiteren wird der anfängliche Zähler (Zähler_anfang) verwendet, welcher die Zeit angibt, bei der die Motordrehzahlanhebung anfangen soll. Dieser Wert kann z. B. bei 2000 (2 Sekunden) liegen. Als Konstante wird auch ein mittlerer Zähler (Zähler_mitt) als Konstante verwendet, welcher die Zeit angibt, ab wann das Kupplungsmoment wieder aufgebaut wird oder eventuell ab wann die zweite Motordrehzahlanhebung beginnen kann. Der Wert kann z.B. bei 3000 (3 Sekunden) liegen. Eine weitere Konstante ist der Zähler (Zähler_end).

Dieser gibt die Zeit an, ab wann das Kupplungsmoment wieder aufgebaut wird und kann z. B. den Wert von 4000 (4 Sekunden) annehmen. Eine weitere Konstante ist der minimale Faktor (Faktor_min). Dieser Faktor hat einen Standardwert von 1, denn der minimale Faktor ist der Wert, bei dem eine zweite Stufe der Anfahrhilfe-Routine das gewünschte Kupplungsmoment erzeugen kann.

Darüber hinaus wird als weitere Konstante ein mittlerer Faktor (Faktor_mitt) verwendet, welcher den Standardwert von 1 besitzt. Bei Erreichen dieses Wertes wird bei einer ersten Stufe der Anfahrhilfe-Routine ein gewünschtes Kupplungsmoment erzeugt. Schließlich gibt es als Konstante noch die minimale Getriebeeingangsdrehzahl (Gdreh_min), welche erforderlich ist, um den Faktorabbau zu sperren.

Diese in Figur 3 dargestellte Routine unterscheidet sich von den anderen Ausführungsbeispielen durch eine zusätzliche zweite Stufe, welche hier als zweiter Fak-

torenabbau bezeichnet wird. Auch diese Anfahrhilfe-Routine kann alle 10 ms von der Hauptsteuerung aufgerufen werden.

In Figur 4 wird ein viertes Ausführungsbeispiel der Anfahrhilfe-Routine erläutert, bei der als Variablen der Leerlaufschalter (LL_schalter), der Drosselklappenwinkel (Dklw), der Zähler als interne Routinenzeit, ein Faktor, welcher mit dem berechneten Kupplungsmoment multipliziert wird, eine Getriebeeingangsdrehzahl (Gdreh) sowie einer Getriebeeingangsbeschleunigung (Gdreh_punkt) verwendet werden.

Als Konstanten werden bei diesem Ausführungsbeispiel der minimale Drosselklappenwinkel (Dklw_min) verwendet, welcher den Eintritt der Routine festlegt und z. B. den Wert 75° annimmt. Des weiteren wird der anfängliche Zähler (Zähler_anfang) als Konstante vorgesehen. Dieser gibt an, zu welcher Zeit die Motordrehzahlanhebung anfangen soll. Beispielsweise kann dieser Wert bei 2000 (2 Sekunden) liegen. Als weitere Konstante wird Zähler am Ende (Zähler_end) verwendet. Dieser Wert gibt an, ab wann das Kupplungsmoment wieder aufgebaut wird. Beispielsweise kann dieser Wert bei 3000 (3 Sekunden) liegen. Eine weitere Konstante ist der minimale Faktor (Faktor_min), welcher den Standardwert 1 annimmt. Mit dieser Konstante kann ein gewünschtes Kupplungsmoment produziert werden. Schließlich wird als Konstante auch eine minimale Getriebeeingangsdrehzahl (Gdreh_min) verwendet, welche notwendig ist, um einen Faktorabbau zu vermeiden.

Diese in Figur 4 dargestellte Anfahrhilfe-Routine unterscheidet sich im wesentlichen durch eine Rollrichtungserkennung. Bei dieser Rollrichtungserkennung wird überprüft, ob die Getriebeeingangsdrehzahl kleiner einer minimalen Getriebeeingangsdrehzahl ist oder ob die Getriebeeingangsdrehzahlbeschleunigung kleiner
5 gleich Null ist. Die Bedingung für den Faktorabbau kann z. B. das Vorliegen einer geringen Fahrzeuggeschwindigkeit und/oder auch eine negative Beschleunigung sein. Auch diese Anfahrhilfe-Routine kann beispielsweise alle 10 ms aufgerufen werden.

10 Die mit der Anmeldung eingereichten Patentansprüche sind Formulierungsvorschläge ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Patentschutzes. Die Anmelderin behält sich vor, noch weitere, bisher nur in der Beschreibung und/oder Zeichnungen offenbarte Merkmalskombination zu beanspruchen.

15 In Unteransprüchen verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin; sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmalskombination der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.

20

Da die Gegenstände der Unteransprüche im Hinblick auf den Stand der Technik am Prioritätstag eigene und unabhängige Erfindungen bilden können, behält die Anmelderin sich vor, sie zum Gegenstand unabhängiger Ansprüche oder Teilungserklärungen zu machen. Sie können weiterhin auch selbständige Erfindun-

gen enthalten, die eine von den Gegenständen der vorhergehenden Unteransprüchen unabhängige Gestaltung aufweisen.

Die Ausführungsbeispiele sind nicht als Einschränkung der Erfindung zu verste-

5 hen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung zahlreiche Abänderungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Elemente und Kombinationen und/oder Materialien, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den in der allgemeinen Beschreibung und Ausführungsformen sowie den Ansprüchen beschriebenen und in
10 den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen oder Verfahrensschritten für den Fachmann im Hinblick auf die Lösung der Aufgabe entnehmbar sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten bzw. Verfahrensschrittfolgen führen, auch soweit sie Herstell-, Prüf- und Arbeitsverfahren betreffen.

LuK Lamellen und Kupplungsbau
Beteiligungs KG
Industriestraße 3
77815 Bühl

GS 0525

Zusammenfassung

Es wird ein Verfahren zum Steuern und/oder Regeln eines Drehmomentenübertragungssystems in einem Antriebsstrang eines Fahrzeuges, insbesondere eines Kraftfahrzeuges, vorgeschlagen, bei dem in Abhängigkeit von einem Anfahrwiderstand des Fahrzeuges ein Kupplungsmoment verändert wird, um eine Strategie zum Anfahren des Fahrzeuges zu realisieren. Erfindungsgemäß wird die Strategie derart modifiziert, dass der Verlauf des Kupplungsmomentes an eine Anfahrssituation des Fahrzeuges angepasst wird.

114

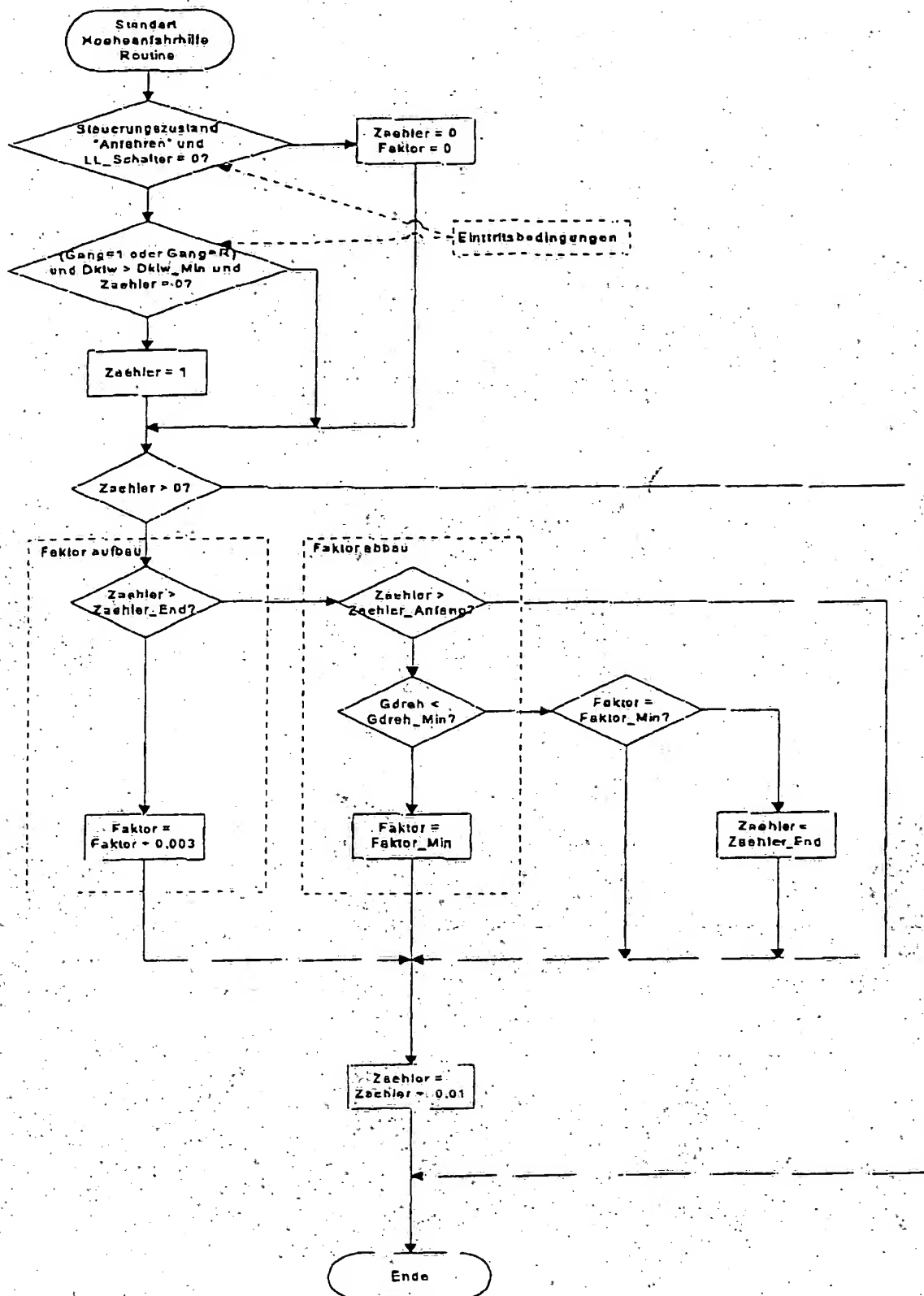


Fig. 1

214

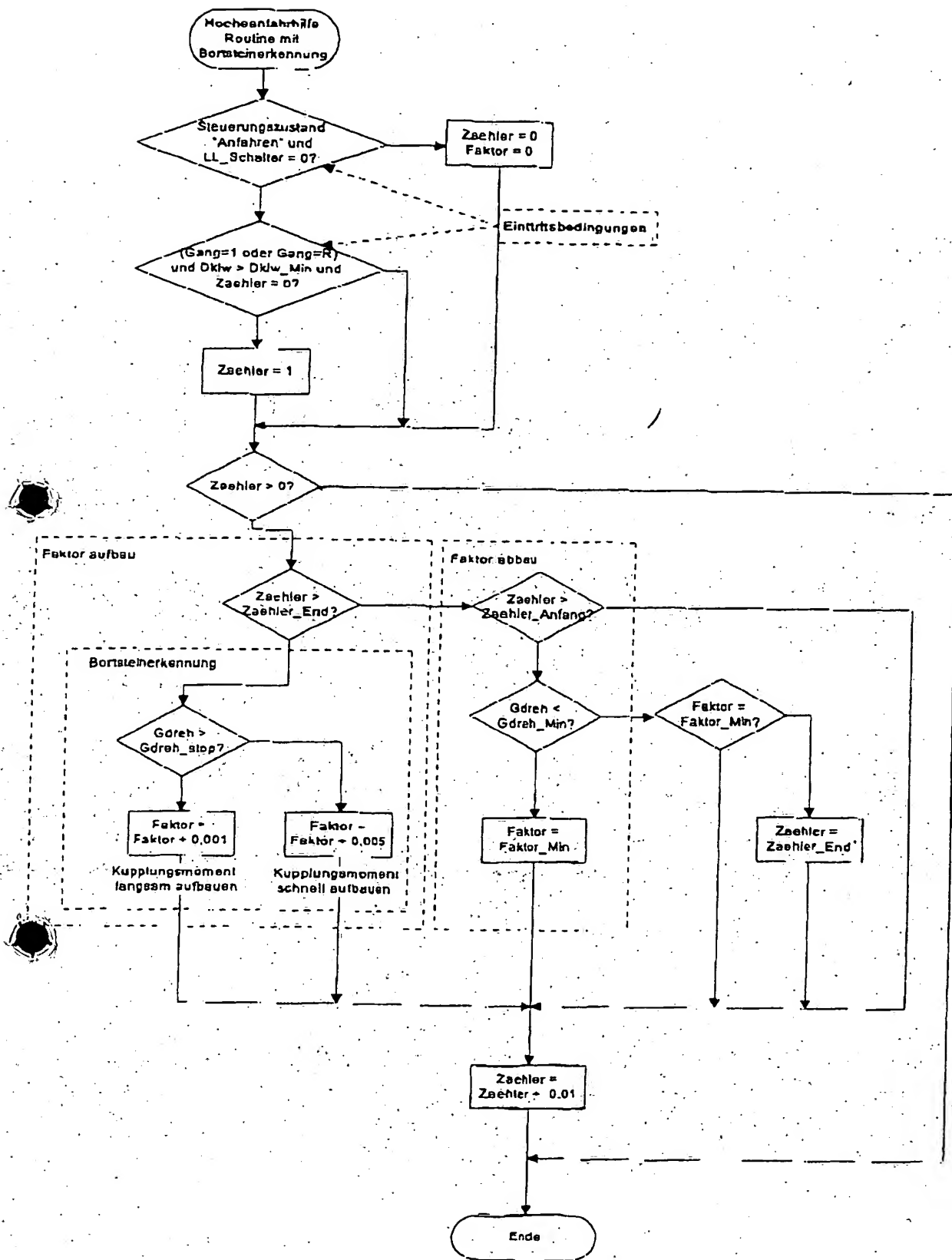


Fig. 2

3/4

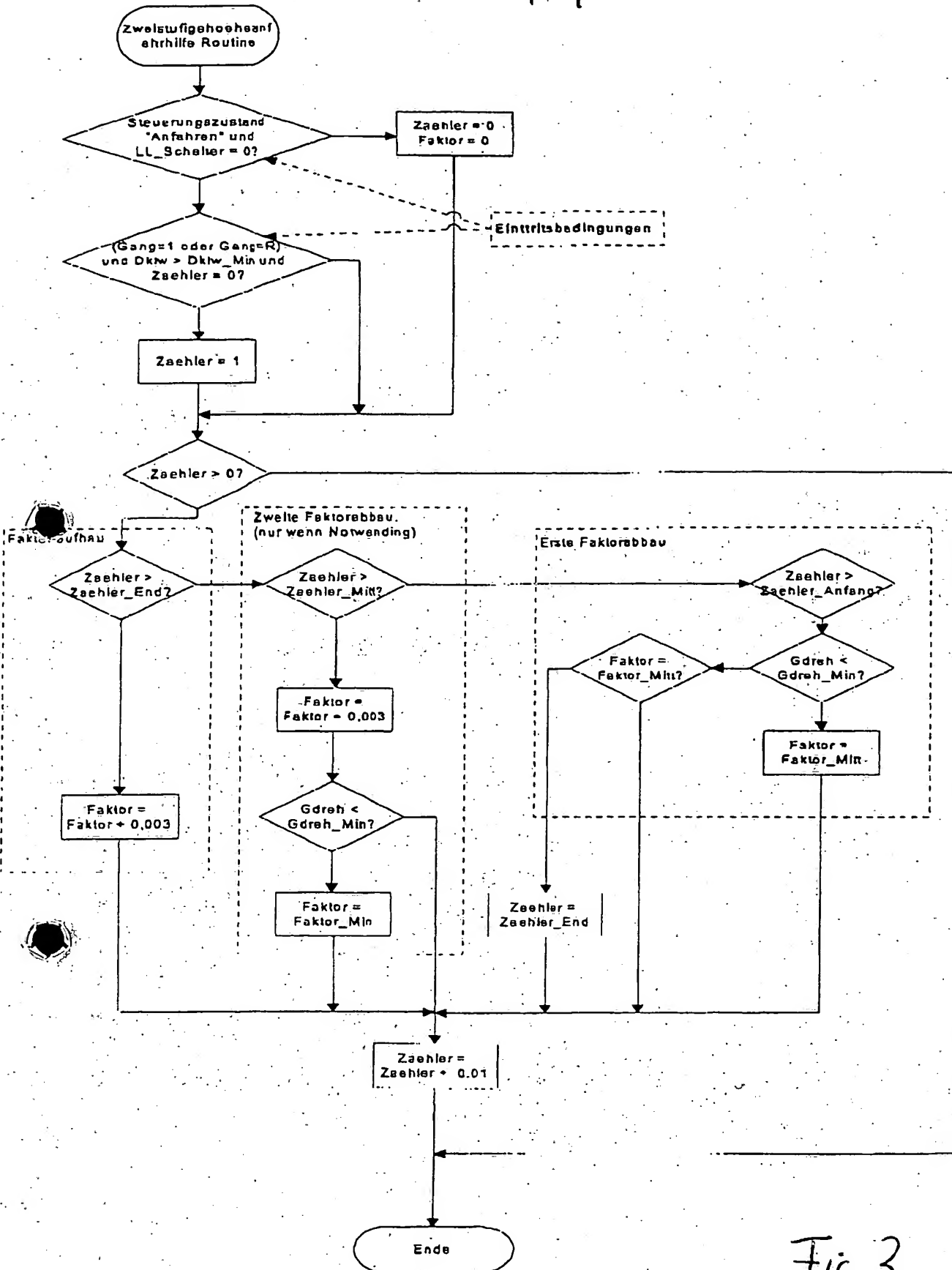


Fig. 3

4/4

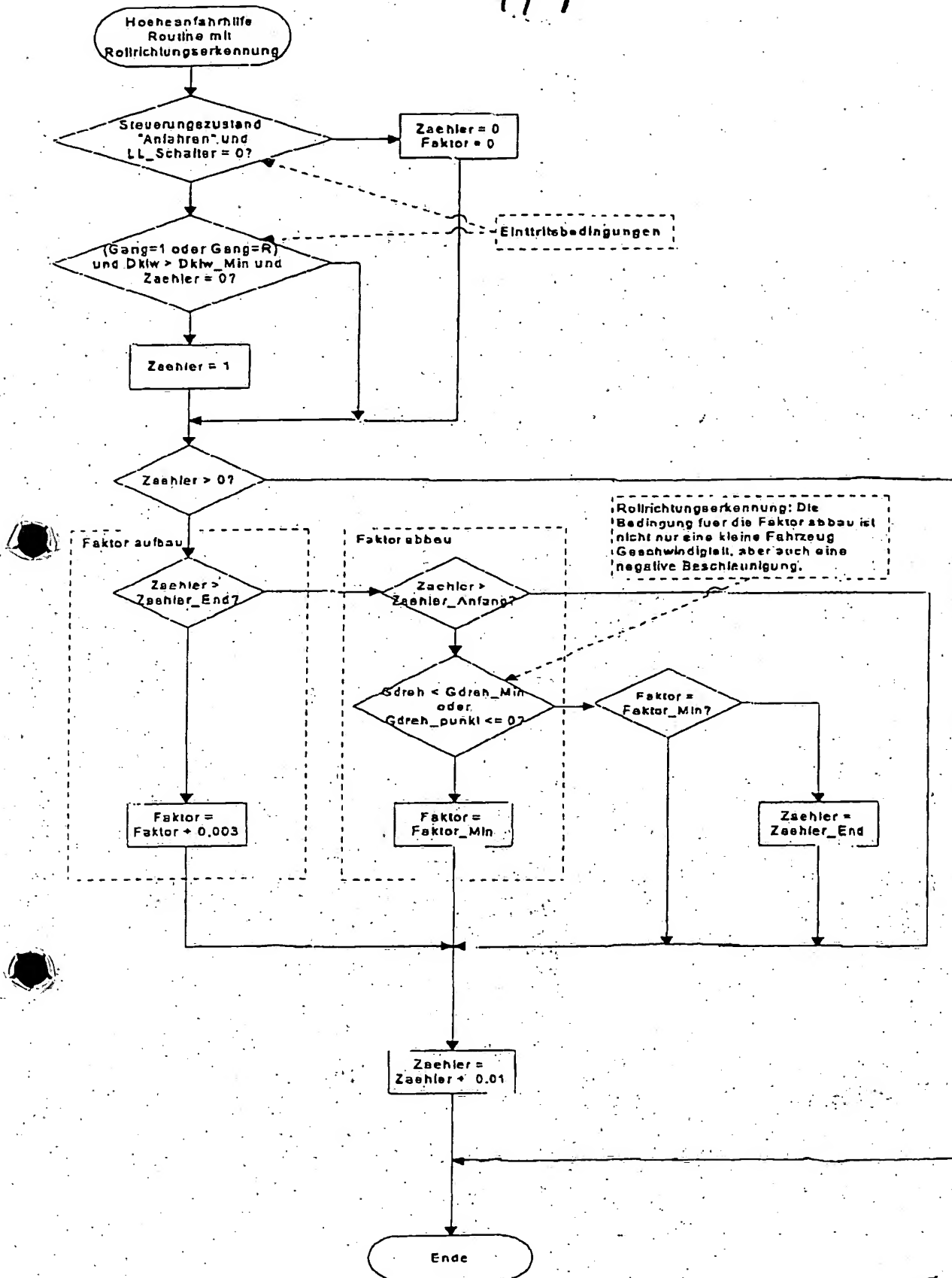


Fig. 4